

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-127890

(P2000-127890A)

(43) 公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	2 F 0 5 1
B 6 0 N 2/26		B 6 0 N 2/26	3 B 0 8 7
G 0 1 L 5/04		G 0 1 L 5/04	Z 3 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-297842

(22) 出願日 平成10年10月20日(1998.10.20)

(71) 出願人 000108591

タカタ株式会社

東京都港区六本木1丁目4番30号

(72) 発明者 青木 洋

東京都港区六本木一丁目4番30号 タカタ株式会社内

(74) 代理人 100094846

弁理士 細江 利昭

Fターム(参考) 2F051 AA01 AB09 AC07 BA05

3B087 CD04 CE07 DE06 DE08

3D054 AA03 EE10 EE11 EE13 EE43

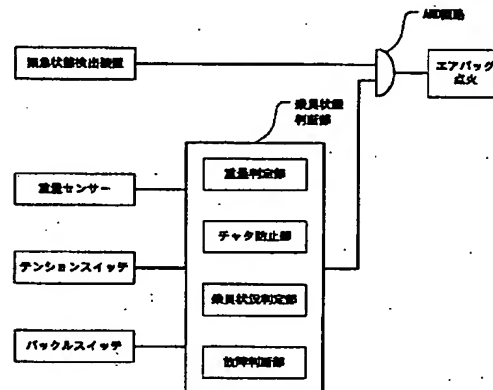
EE48 EE49 EE57 FF09 FF16

(54) 【発明の名称】 乗員拘束装置

(57) 【要約】

【課題】 乗員が子供である場合には、エアバッグの作動モードを適当なものに変更することができる乗員拘束装置を提供する。

【解決手段】 乗員状態判断部からの信号がオンとなっていない場合は、緊急状態検出装置の出力がオンになった場合でも、インフレーターが作動しないようになっている。重量判断部は、重量センサーからのシートに加わる荷重の値が、所定の閾値Y以上であるかどうかを判断する。乗員状況判定部は、テンションスイッチが、所定値以上のテンションを検出しているときは、それだけで乗員は子供であると判断し、乗員状態判断部の出力をオフとする。テンションスイッチが、所定値以上のテンションを検出していないときは、重量判定部の判定結果が、荷重センサーの検出荷重が閾値を超えていないというものであるとき、乗員は子供であると判断して乗員状態判断部の出力をオフとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の衝突時に乗員を拘束する乗員拘束装置であって、シートに着座する乗員の体格を検出する乗員センサーと、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチとを有してなり、乗員センサーとテンションスイッチの作動状況に応じて、作動モードが可変とされていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項2】 請求項1に記載の乗員拘束装置であって、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとし、テンションスイッチが第2の状態であるときは、乗員センサーの出力に応じて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の乗員拘束装置であって、第1閾値が3～15kgfの範囲にあることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置であって、乗員センサーがシートに加わる荷重を検出する荷重センサーであることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項5】 請求項4に記載の乗員拘束装置であって、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとし、テンションスイッチが第2の状態であるときは、荷重センサーの検出荷重が一定値（第2閾値）以下のとき、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項6】 請求項5に記載の乗員拘束装置であって、シート荷重変換係数を $\alpha$ 、第1閾値をX、シートベルトを用いないときに乗員拘束装置の作動モードを変更すべき、シートに印加される荷重をYとすると、第2閾値Wが、 $W = \alpha X + Y$ で決定されることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項7】 請求項2から請求項6にのうちのいずれか1項に記載の、乗員拘束装置における、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとすることに代えて、テンションスイッチが第1の状態であるときは、テンションスイッチが第2の条件にあるときと異なった条件で、乗員センサーの出力に応じて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項8】 請求項7に記載の乗員拘束装置であって、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする条件が、シートベルトを用いないときに乗員拘束装置の作動モードを変更すべき、シートに印加され

る荷重をYとするとき、荷重センサーの検出荷重が、このYに所定値Zを加えた荷重以下であることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項9】 請求項2から請求項8のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置における、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチに代えて、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションが、所定時間連続してシートベルトにかかっているとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチを有してなることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項10】 請求項2から請求項8のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置における、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチに代えて、シートベルトに取り付けられ、シートベルトに一定値（第1閾値）以上のテンションがかかっていない状態が、所定時間連続しているとき第2の状態となり、それ以外のとき第1の状態となるテンションスイッチを有してなることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項11】 請求項2から請求項10のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置であって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、テンションスイッチの信号が第2の状態であるとみなして作動モードを決定することを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項12】 請求項6から請求項10のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置であって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、テンションスイッチが第2の状態であるとみなした上で、前記 $\alpha X = 0$ とする機能を付加したことを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項13】 請求項11又は請求項12に記載の乗員拘束装置であって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しており、テンションスイッチの信号が第1の状態であるとき、警報信号を発する警報発生部が設けられていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項14】 請求項2から請求項13のうちのいずれか1項に記載の乗員拘束装置であって、テンションスイッチへの配線のショート・断線を検出するショート・断線検出装置が設けられ、ショート・断線検出装置がショートや断線を検出しているとき、テンションスイッチの信号が第2の状態であるとみなして作動モードを決定することを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項15】 請求項14に記載の乗員拘束装置であって、ショート・断線検出装置が配線のショートや断線

を検出したとき、警報信号を発する警報発生部が設けられていることを特徴とする乗員拘束装置。

【請求項16】 請求項1から請求項15のうちいずれか1項に記載の乗員拘束装置であって、テンションスイッチが、シートベルトからの力を受けるバックル又はリトラクタの機構部分にかかるベルトテンションに相関する荷重により作動するものであることを特徴とする乗員拘束装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エアバッグ等、車両の衝突時に乗員を拘束し、安全性を確保する乗員拘束装置に関するものであり、さらに詳しくは、シートに着座する人間の種類に応じて作動モードを変更することが可能な乗員拘束装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の衝突時に乗員を保護するため、エアバッグ等の乗員拘束装置が装備されるようになってきており、米国においては法律で設置を義務付ける方向で検討がなされている。エアバッグを例にとると、衝突時に大きな加速度が作用した場合、インフレーターが作動し、バッグを膨らませ、膨らんだバッグにより乗員を拘束して車体にぶつかったり車体内から外に飛び出したりするのを防止する。このように、乗員拘束装置は、車両の衝突の際、人体を拘束することにより、その安全性を確保するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、乗員が子供である場合、通常モードでエアバッグを展開させると、子供の身体を傷つけるおそれがある。このため、シートに着座している乗員の体格を検出し、乗員が子供であると判定された場合には、通常モードと異なる条件でエアバッグを展開させる（展開させない場合を含む）必要がある。ところが、このような動作を実現する手段は、従来実現されていなかった。

【0004】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、乗員が子供である場合には、エアバッグの作動モードを適当なものに変更することができる乗員拘束装置を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための第1の手段は、車両の衝突時に乗員を拘束する乗員拘束装置であって、シートに着座する乗員の体格を検出する乗員センサーと、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチとを有してなり、乗員センサーとテンションスイッチの作動状況に応じて、作動モードが可変とされていることを特徴とする乗員拘束装置（請求項1）である。

【0006】本手段においては、シートに着座する乗員の体格を検出する乗員センサーとシートベルトに設けられたテンションスイッチとの状態により、シートに着座している人間が大人か子供かを判断する。これにより、チャイルドシートが積載されている場合にも、確実に乗員が子供であることを検出することができ、作動モードを変更することができる。

【0007】前記課題を解決するための第2の手段は、前記第1の手段であって、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとし、テンションスイッチが第2の状態であるときは、乗員センサーの出力に応じて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とするもの（請求項2）である。

【0008】本手段においては、テンションスイッチにかかる荷重が第1閾値以上であれば、人間が着座しているのではなく、チャイルドシートが積載されてシートベルトで固定されているものと判断して、無条件に乗員は子供と判断し、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする。テンションスイッチにかかる荷重が第1閾値未満であれば、人間が着座しているものと判断し、乗員センサーの出力を利用して、乗員が大人か子供かを判断し、乗員が子供である場合には、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする。これにより、チャイルドシートが積載されている場合でも、確実に乗員が大人か子供かを検知し、それに対応する作動モードとすることができる。

【0009】なお、定常の作動モードとは、大人が乗っているときの作動モードであり、それと異なった作動モードとは、展開力を減じた展開のさせ方をする、2段階に分けた展開のさせ方をする等の他、エアバッグを展開させないことも含むものであり、このことは各請求項にかかる手段において同じである。

【0010】前記課題を解決するための第3の手段は、前記第1の手段又は第2の手段であって、第1閾値が3～12kgfの範囲にあることを特徴とするもの（請求項3）である。

【0011】通常、乗員がシートベルトを装着している場合、シートベルトの平均的テンションが安定して3kgfを超えることは、リトラクタの性能上からも、乗員の忍耐限度からも、あり得ない。よって、第1閾値の下限は3kgfとする。また、チャイルドシートを固定するためのシートベルトテンションは、通常10kgf程度であるが、15kgfを超えるとシート重量計測に大きな誤差を与えるので、第1閾値の上限は、大きくても15kgfとする。

【0012】前記課題を解決するための第4の手段は、前記第1の手段から第3の手段のいずれかであって、乗員センサーがシートに加わる荷重を検出する荷重センサ

一であることを特徴とするもの（請求項4）である。

【0013】荷重センサーを乗員センサーとして使用することにより、乗員が大人か子供かを確実に検出することができる。

【0014】前記課題を解決するための第5の手段は、前記第4の手段であって、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとし、テンションスイッチが第2の状態であるときは、荷重センサーの検出荷重が一定値（第2閾値）以下のとき、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とするもの（請求項5）である。

【0015】前記第2の手段で説明したように、テンションスイッチにかかる荷重が第1閾値以上であれば、人間が着座しているのではなく、チャイルドシートが積載されてシートベルトで固定されているものと判断して、無条件に乗員は子供とし、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする。テンションスイッチにかかる荷重が第1閾値未満であれば、人間が着座しているものと判断し、荷重センサーの検出荷重が一定値（第2閾値）を超えるときは、大人が着座しているものと判断して作動モードを定常モードとする。荷重センサーの検出荷重が一定値（第2閾値）以下のときは、子供が着座しているものと判断して作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする。これにより、チャイルドシートが積載されている場合でも、確実に乗員が大人か子供かを検知し、それに対応する作動モードとすることができる。

【0016】前記課題を解決するための第6の手段は、前記第5の手段であって、シート荷重変換係数を $\alpha$ 、第1閾値を $X$ 、シートベルトを用いないときに乗員拘束装置の作動モードを変更すべき、シートに印加される荷重を $Y$ とすると、第2閾値 $W$ が、 $W = \alpha X + Y$ で決定されることを特徴とする（請求項6）である。

【0017】ここで、乗員拘束装置の作動モードを変更すべき、シートに印加される荷重 $Y$ とは、乗員が子供か大人かを判別する荷重のことであり、前記第5の手段においては、本来第2閾値とされるべき値である。しかしながら、乗員がシートベルトを装着した場合、シートベルトのテンションが荷重センサーの検出値に影響を与える。すなわち、乗員がシートベルトをしているときのテンションは、前述のように $X$ 以下であるが、これに所定の影響係数 $\alpha$ をかけたものが荷重センサーの検出値に加算される。よって、第2閾値としては、本来第2閾値とされるべき値 $Y$ に、乗員がシートベルトをしているときに加わる最大荷重 $\alpha X$ を加えたものとするのが好ましい。なお、 $\alpha$ の値はシートベルトの形式や、シートベルトのシートへの取り付け方等により異なるので、各形式や取り付け方に応じて実験的に定める必要がある。なお、第2閾値に、 $\alpha X$ を加える代わりに、荷重センサー

から $\alpha X$ を引いたものを $Y$ と比較することもできるが、このようなものが、本手段と均等なものであることはいうまでもない。本手段によれば、シートベルトテンションの影響を考慮して第2閾値を定めているので、子供と大人の区別を正確に行うことができる。

【0018】前記課題を解決するための第7の手段は、前記第2の手段から第6の手段における、テンションスイッチが第1の状態であるときは、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとすることに代えて、テンションスイッチが第1の状態であるときは、テンションスイッチが第2の条件にあるときと異なった条件で、乗員センサーの出力に応じて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにされていることを特徴とする乗員拘束装置（請求項7）である。

【0019】前記第2の手段から第6の手段においては、テンションスイッチが第1の状態であるときは、直ちに、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとしていたが、本手段においては、この場合にも乗員センサーの出力に応じて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにしている。ただし、その条件は、テンションスイッチが第2の条件にあるときと異なった条件とする。本手段においては、テンションスイッチが第1の状態であるときにも、乗員センサーの出力を判定条件に加えているので、より正確な判断ができる。

【0020】前記課題を解決するための第8の手段は、前記第7の手段であって、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとする条件が、シートベルトを用いないときに乗員拘束装置の作動モードを変更すべき、シートに印加される荷重を $Y$ とすると、荷重センサーの検出荷重が、この $Y$ に所定値 $Z$ を加えた荷重以下であることを特徴とするもの（請求項8）である。

【0021】本手段においては、テンションセンサーが第1の状態であるときは、乗員センサーである荷重センサーの検出荷重が $(Y + Z)$ 以下になったときに、初めて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにしている。この $Y$ は、前記第6の手段の説明で述べた $Y$ と同じものである。よって、シートに人間が着座していないことをより正確に検出することができる。なお、荷重センサーの検出荷重が $(Y + Z)$ 以下になったことを検出する代わりに、荷重センサーの検出荷重から $Z$ を引き、これが $Y$ 以下になったことを検出する方法も考えられるが、このような方法が、本手段と均等であることはいうまでもない。

【0022】前記課題を解決するための第9の手段は、前記第2の手段から第8の手段のいずれかにおける、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイ

ッチに代えて、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションが、所定時間連続してシートベルトにかかっているとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチを有してなることを特徴とするもの（請求項9）である。

【0023】テンションスイッチは、自動車がブレーキをかけたとき、乗員の挙動により一次的に第1の状態となることがある。このような状態が発生すると、大人が乗っているにもかかわらず、チャイルドシートが積載されていると誤判断するおそれがある。そこで、本手段においては、一定値（第1閾値）以上のテンションが、所定時間連続してシートベルトにかかっているとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチを使用している。前記のような状態は長時間続かないので、このようなテンションスイッチを使用することにより、誤作動を防止することができる。

【0024】なお、「一定値（第1閾値）以上のテンションが、所定時間連続してシートベルトにかかっているとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチ」とは、スイッチそのものがこのような機能を有しているもののみでなく、スイッチとその制御回路（ソフトウェアで実現されている場合を含む）全体としてこのような機能を有しているものをも含むものである。たとえば、スイッチにオンディレータイマーをつないで、その出力をテンションスイッチの出力としたり、スイッチの出力にローパスフィルターを接続して、その出力をテンションスイッチの出力としたり、スイッチの出力をマイクロコンピュータで監視し、一定時間以上第1の状態が続いたとき、初めてテンションスイッチの出力が第1の状態となったと判断することもできる。

【0025】前記課題を解決するための第10の手段は、前記第2の手段から第8の手段のいずれかであって、シートベルトに取り付けられ、一定値（第1閾値）以上のテンションがシートベルトにかかったとき第1の状態となり、それ以外のとき第2の状態となるテンションスイッチに代えて、シートベルトに取り付けられ、シートベルトに一定値（第1閾値）以上のテンションがかかっている状態が、所定時間連続しているとき第2の状態となり、それ以外のとき第1の状態となるテンションスイッチを有してなることを特徴とするもの（請求項10）である。

【0026】本手段においては、前記チャタリングが発生した場合に、第9の手段とは逆に、テンションスイッチの出力が第2の状態になるようにする。よって、乗員が子供か大人かの判断は、乗員センサーの出力に応じて行われることになる。よって、ある程度の信頼性のある判定ができる。

【0027】なお、「シートベルトに一定値（第1閾値）以上のテンションがかかっている状態が、所定時

間連続しているとき第2の状態となり、それ以外のとき第1の状態となるテンションスイッチ」とは、スイッチそのものがこのような機能を有しているもののみでなく、スイッチとその制御回路（ソフトウェアで実現されている場合を含む）全体としてこのような機能を有しているものをも含むものである。たとえば、スイッチにオフディレータイマーをつないで、その出力をテンションスイッチの出力としたり、スイッチの出力にローパスフィルターを接続して、その出力をテンションスイッチの出力としたり、スイッチの出力をマイクロコンピュータで監視し、一定時間以上第2の状態が続いたとき、初めてテンションスイッチの出力が第2の状態となったと判断することもできる。

【0028】前記課題を解決するための第11の手段は、前記第2の手段から第10の手段のいずれかであって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、テンションスイッチの信号が第2の状態であるとみなして作動モードを決定することを特徴とするもの（請求項11）である。

【0029】本手段においては、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、シートベルトが使用されていないものと考え、乗員が子供か大人化の判定を乗員センサーのみで行う。よって、ある程度の信頼性のある判定ができる。

【0030】前記課題を解決するための第12の手段は、前記第6の手段から第10の手段のいずれかであって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、テンションスイッチが第2の状態であるとみなした上で、 $\alpha X = 0$ とする機能を付加したことを特徴とするもの（請求項12）である。

【0031】シートベルトが固定されていないとき、シートベルトのテンションは0であるはずである。よって、本手段においては、このような場合には、テンションスイッチが第2の状態であるとみなした上で、前記第6の手段における計算式のうち、 $\alpha X$ を強制的に0とし、シート荷重計の値のみによって判断を行う。よって、シートベルトが固定されていないときでも、正確な判断が可能となる。

【0032】前記課題を解決するための第13の手段は、前記第11の手段又は第12の手段であって、シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しており、テンションスイッチの信号が第1の状態であるとき、警報信号を発する警報発生部が設けられていることを特徴とするもの（請求項13）である。

【0033】シートバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているときは、テンションスイッチは第2の状態になっているはずである。よって、本手段においては、このようなときにテンション

スイッチが第1の状態になっている場合には警報を発する。よって、テンションスイッチの異常を乗員に報知することができる。

【0034】前記課題を解決するための第14の手段は、前記第2の手段から第13の手段のいずれかであって、テンションスイッチへの配線のショート・断線を検出するショート・断線検出装置が設けられ、ショート・断線検出装置がショートや断線を検出しているとき、テンションスイッチの信号が第2の状態であるとみなして作動モードを決定することを特徴とするもの（請求項14）である。

【0035】本手段においては、ショートや断線が発生した場合に、テンションスイッチの信号が第2の状態であるとみなして作動モードを決定する。よって、乗員が子供か大人かの判断は、乗員センサーによって行われることになり、ある程度の信頼性のある判断が可能となる。なお、ショート・断線検出装置は、ショートと断線の両方検出するものである必要はなく、少なくとも一方を検出するものでもよい。

【0036】前記課題を解決するための第15の手段は、前記第14の手段であって、ショート・断線検出装置が断線を検出したとき、警報信号を発する警報発生部が設けられていることを特徴とするもの（請求項15）である。

【0037】本手段によれば、テンションスイッチの異常を、乗員に報知することができる。

【0038】前記課題を解決するための第15の手段は、前記第1の手段から第15の手段のいずれかであって、テンションスイッチが、シートベルトからの力を受けるバックル又はリトラクタの機構部分にかかるベルトテンションに相関する荷重により作動するものであることを特徴とするもの（請求項16）である。

【0039】本手段によれば、シートベルトにかかるテンションと関係のある荷重を検出し、それに基づいてスイッチの状態を決めているので、作動を正確にできる。他、スイッチの状態の変化点を容易に変更することが可能である。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明する。図1は、人間が助手席のシート上に乗っている4つの状態を示す図である。図1において、1はシート、2aはラップベルト、2bはショルダーベルト、3はテンションスイッチ、4はインファントシート、5は乳児、6はチャイルドシート、7幼児、8はブースターシート、9は子供、10は成人である。

【0041】図1（A）は、シート1にインファントシート（RIFS：後ろ向き幼児シート）4がラップベルト2aで固定され、その上に生後12ヶ月程度の乳児5が乗せられている状態を示す。この場合、シート1に加わる正味荷重は約15kgf程度、ラップベルトにかかるテ

ンションは約10kgf程度である。図1（B）は、シート1にチャイルドシート6がラップベルト2aで固定され、その上に3歳程度の幼児が乗っている状態を示す。この場合、シート1に加わる正味荷重は約23kgf、ラップベルトにかかるテンションは約10kgf程度である。図1（C）は、シート1上にブースターシート8が乗せられ、その上に6歳程度の子供がラップベルト2aとショルダーベルト2bを締めて乗っている状態を示す。この場合、シートに加わる正味荷重は約25kgf、ラップベルト2aにかかるテンションは約2kgf程度である。図1（D）は、小柄な成人10がシート1上に座っている状態を示す。この場合、シートにかかる正味荷重は約40kgf、ラップベルト2aにかかるテンションは約2kgf程度である。

【0042】図1のように、ラップベルト2aが床に固定されている場合には、インファントシート4、チャイルドシート6をラップベルトで固定したり、人間がシートベルトを装着したりすると、ラップベルト2aにかかるテンションの一部が、荷重となって上記正味荷重に加わってくる。このようにラップベルト2aから加わる荷重は、（A）、（B）の場合には約7kgf、（C）の場合には約2kgf、（D）の場合には、0～2kgf程度である。よって、シート1に加わる全荷重は、（A）の場合には約22kgf、（B）の場合には約30kgf、（C）の場合には約27kgf、（D）の場合には約40～42kgfとなる。

【0043】このようなことから、30～35kgfを閾値として、シート荷重を判別すれば、一応はシート1に乗っているのが大人か子供かを判定することができる。しかしながら、インファントシート4、チャイルドシート6を固定するテンションは、シートの形状や装着者の手加減によっても変わり、10kgfを超えるテンションで固定されることもある。そのため、チャイルドシート6が装着される場合、シート1に加わる全荷重が30kgfを超えることもある。また、走行中の振動によってもテンションは変化する。よって、シート1に加わる荷重のみで、乗っているのが大人か子供かを区別するのは、ある程度の信頼性はあるものの、完全なものではない。よって、本発明においては、ラップベルト2a（場合によってはショルダーベルト2b）にテンションスイッチ3を設け、シートにかかる荷重と、テンションスイッチの状態に応じて、乗っているのが大人か子供かを区別するようにしている。

【0044】図2に、テンションスイッチ3の1例の機械構成と電気回路構成の概要を示す。図2において、11はバックル本体、12はラッチ、13はタングプレート、14は歪みゲージ、15は回路基板、16は差動増幅器、17はコンパレータ、18は可変抵抗器、19は抵抗器、20は出力トランジスタである。

【0045】図2（A）は、テンションスイッチ3の機械的構成を示すもので、床またはシートに固定されてい

る帯の端部に設けられているバックル本体11とラッチ12の間に、ラッチ12を付勢しているバネ(図示せず)力に逆らって、シートベルトが通されているタングプレート13が挿入され、ラッチ12とタングプレート13の係合部が係合して、両者が固定されるようになっている。シートベルトにテンションが加わると、ラッチ12がバックル本体の溝部に押しつけられて弾性変形する。ラッチ12には、歪みゲージ14が張り付けられており、この弾性変形量に応じた電圧を発生する。よって、この歪みゲージ14の出力をバックル本体11に設けた回路基板15内の回路で増幅することにより、シートベルトに加わるテンションを検出し、それを基準値と比較して、その高低に応じたオンオフ出力を得ることができる。

【0046】図2(B)は、テンションスイッチの電気回路の概要を示す図である。歪みゲージ14の抵抗ブリッジには、定電圧+Eが加えられており、加えられる歪みにより各辺を構成する抵抗体の抵抗値が変わると、抵抗ブリッジのバランスが崩れ、歪みゲージ14から出力電圧が発生する。この電圧を差動増幅器16で増幅し、コンパレータ17で、可変抵抗器18から与えられる基準電圧と比較する。歪みゲージ14の出力電圧が基準電圧を超えると、コンパレータ17の出力は正となり、出力トランジスタ20はオンとなる。よって、この回路には、抵抗19を介して流れ込む電流が発生するので、流れる電流が多くなる。歪みゲージ14の出力電圧が基準電圧より小さい場合は、コンパレータ17の出力は負となり、出力トランジスタ20はオフとなる。よって、抵抗19を介して流れる電流がなくなり、この回路に流れ込む電流が少なくなる。従って、テンションスイッチに流れる電流の大小により、シートベルトにかかるテンションが所定値を超えたかどうかを判別することができる。また、当該所定値は、可変抵抗器18により任意に設定することができる。

【0047】なお、ハードウェアの構成をより簡単にするためには、歪みゲージ14のみを設け、他の回路は別の場所に設けるようにしてもよいし、さらに、コンパレータ等はソフトウェアで実現するようにしてもよい。このようにすれば、歪みゲージ14への配線が4本必要となるという不利な面はあるが、回路基板15をバックル本体11部に設ける必要はなくなる。

【0048】図3に、本発明の実施の形態の1例である乗員拘束装置のブロック図を示す。緊急状態検出装置は、自動車の衝突等の緊急状態の発生を検出するものであり、エアバッグシステムにおいては周知のものである。乗員状態判断部は、本発明の中核部をなすものであり、実際にはマイクロコンピュータで構成されている。このマイクロコンピュータは単独のものを用いてもよいが、他の制御機能を行うマイクロコンピュータと共用してもよい。

【0049】乗員状態判断部には、重量センサー、テンションスイッチ、バックルスイッチからの入力信号が与えられ、その内部にある重量判断部、チャタ防止部、乗員状況判定部、故障判断部により処理を行う。これらの処理は、実際にはソフトウェアによって実施される。緊急状態検出装置の出力と乗員状態判断部の出力はAND回路に入力され、両者の信号がオン(ハイレベル)となったときにエアバッグのインフレーターが作動し、点火が行われるようになっている。すなわち、乗員状態判断部からの信号がオンとなっていない場合は、緊急状態検出装置の出力がオンになった場合でも、インフレーターが作動しないようになっている。なお、この例では、乗員状態判断部からの信号がオンとなっていない場合は、インフレーターが作動しないようにしているが、乗員状態判断部からの信号がオンとなっていない場合は、エアバッグの展開力を減じるようにしたり、2段展開を行うようにするようにしてもよい。

【0050】重量判断部は、重量センサーからのシートに加わる荷重の値が、所定の閾値Y以上であるかどうかを判断する。これは、シートに着座している人間が大人か子供かをシートに加わる荷重により判断するもので、前記所定の閾値は、30~35kgfに設定される。この閾値Yは、シートやシートベルトの設置状況に応じて適当な値に設定される。

【0051】シートに加わる荷重は、人間やチャイルドシート等の荷重の他に、シートベルトのテンションによっても影響を受ける。よって、大人か子供かを判断する閾値は、この影響を考慮して決定するのがより好ましい。すなわち、通常の状態と考えられるシートベルトのテンションの最大値をXとし、その $\alpha$ 倍がシート荷重に変換されるとすると( $\alpha$ をシート荷重変換係数という)、大人か子供かを判断する閾値を前記Yではなく、 $W = \alpha X + Y$ で計算されるWとする。これにより、シートベルトのテンションによって加わるシート荷重により、重量判定部が誤動作するのが防止できる。Yを超えるテンションが加わった場合は、重量判定部が誤動作する可能性があるが、本発明においては、後に説明するように、このような場合には、テンションスイッチの作動状態のみで乗員が子供であることが判定されるようになっているので、このことが問題になることはない。

【0052】荷重変換係数 $\alpha$ は、シートやシートベルトの形態によって変わる。図4に、シートとシートベルトの相対関係を示す。図4において、2はシートベルト、21は重量センサー、22はラップアウター、a~dは、テンションスイッチの設置可能位置である。この例においては、シートベルト2は、ラップベルトとショルダーベルトが一体となって構成されている。図4(A)は、シートベルト2の一端がラップアウター22を介して床に固定され、中間部がバックル本体11、タングプレート13を介して、シート1に固定されている場合で



ある。図4(B)は、シートベルト2の一端がラップアウター22を介して床に固定され、中間部がバックル本体11、タングプレート13を介して、床に固定されている場合である。いずれの場合にも、シート1の4隅は、荷重計21を介して床に固定されており、4つの荷重計21の出力の和からシート荷重(風袋)を差し引いたものが、シート荷重として出力される。

【0053】図4(a)の場合、下向き方向の荷重に転換されたシートベルトのテンションは、その半分がシート1で受けられているので、荷重計21で検出されるのは半分であり、荷重変換係数 $\alpha$ は、0.2~0.9の範囲にある。図4(B)の場合には、下向き方向の荷重に転換されたシートベルトのテンションの全部が荷重計21で検出されるので、荷重変換係数 $\alpha$ は、0.4~1.8の範囲になる(この場合は、第2閾値の範囲は30~38kgfの間の値となる)。このように、荷重変換係数 $\alpha$ の変化範囲は大きい。シートとシートベルトの形式、及びそれらの相対位置関係等が定まれば、ほぼ決まった値となり、これらの範囲の中から適当な数値を選定することができる。なお、図4(A)においては、テンションスイッチの設置可能位置が示されている。テンションスイッチは、a~dのどの位置に設置してもよい。

【0054】図3における乗員状況判定部は、重量判定部の判定結果とテンションスイッチのオンオフ状況を総合して、最終的に乗員が大人か子供かを判定する。判定においては、テンションスイッチのオンオフを優先して判定を行う。すなわち、テンションスイッチが、所定値以上のテンションを検出しているとき(オン状態のとき)は、それだけで乗員は子供であると判断し、乗員状態判断部の出力をオフ(ローレベル)とする。テンションスイッチが、所定値以上のテンションを検出していないときは、重量判定部の判定結果が、荷重センサーの検出荷重が閾値を超えていないというものであるとき(オフ状態のとき)、乗員は子供であると判断して乗員状態判断部の出力をオフ(ローレベル)とする。荷重センサーがオン状態のとき、乗員は大人であると判断して乗員状態判断部の出力をオン(ハイレベル)とする。

【0055】以上が乗員状況判定部の基本的な動作であるが、これに、バックルスイッチからの信号を加えて判断することにより、テンションスイッチの動作が不良な場合でも誤判断を避けるようにすることができる。すなわち、バックルスイッチがオフ状態、すなわち、バックルが結合されていないという信号を出しているときは、乗員が搭乗していないものと判断して、直ちに、乗員状態判断部の出力信号をオフとする。これにより、テンションスイッチが不良となった場合に、乗員状態判断部が判断異常を起こすのを防ぐことができる。

【0056】また、このような判断を行わず代わりに、テンションスイッチの状況判断に使用するのでなく、荷重センサーの信号のみを使って判断し、その際、荷重

による判断の閾値をテンションによる影響係数を用いて補正している場合は、前記 $\alpha X$ の値を0とするようにすることもできる。

【0057】さらに、チャタ防止部を設けることにより、テンションスイッチのチャタリングにより発生する乗員状態判断部の誤判断を未然に防ぐことができる。すなわち、テンションスイッチには、自動車がブレーキをかけたとき、乗員の挙動により一時的に閾値以上のテンションがかかることがある。このような状態が発生すると、テンションスイッチがオンとなり大人が乗っていると判断され、チャイルドシートが積載されていると誤判断するおそれがある。チャタ防止部は、テンションスイッチからの信号を受け、オン状態が所定時間連続しているとき、初めてテンションスイッチがオンとなると判断し、その信号を乗員状況判定部に与える。すなわち、オンディレイタイマーを結合したのと同じ動作を行う。乗員状況判定部は、テンションスイッチの信号を直接使用せず、チャタ防止部から与えられるこの信号を使用して判断を行う。これにより、前記のような誤判断の発生が防止される。

【0058】また、これとは逆に、一時的にテンションが閾値未満となっても、テンションスイッチをオフとしないようにすることもできる。たとえば、チャイルドシートがシートベルトで固定されている場合でも、悪路による車体の振動等により、テンションスイッチが一時的にオフとなる場合があり、大人が乗っていると判断される可能性がある。このようなことを防ぐために、オフ状態が所定時間連続しているとき、初めてテンションスイッチがオフとなっていると判断し、その信号を乗員状況判定部に与える。すなわち、オフディレイタイマーを結合したのと同じ動作を行う。乗員状況判定部は、テンションスイッチの信号を直接使用せず、チャタ防止部から与えられるこの信号を使用して判断を行う。これにより、前記のような誤判断の発生が防止される。

【0059】さらに、乗員状態判断部に故障判断部を設けることにより、故障の発生を検出して、乗員に報知することができる。たとえば、バックルスイッチがオフの状態であるのにテンションスイッチがオンの状態であれば、テンションスイッチが異常であるとして、乗員に警報を出す。また、テンションスイッチへ供給される電流をモニターし、これが0となったとき断線が発生したもとのとして乗員に警報を発する。逆に、電流が流れすぎる場合は、配線がショートしているものとして乗員に警報を出すこともできる。そして、このような事態が発生したとき、乗員状態判断部の出力をオフとしたり、荷重センサーの出力のみで判断を行うこともできる。

【0060】以下、乗員状態判断部の動作の典型的な例を、フローチャートを用いて説明する。図5は、乗員状態判断部の動作の1例を示すフローチャートである。このルーチンは、一定時間間隔で起動されている。まず、

ステップS11でバックルスイッチのオンオフを調べる。そして、バックルスイッチがオフの（バックルが離れている）とき、ステップS14にジャンプして、シート荷重での判断を行う。

【0061】バックルスイッチがオンのとき、ステップS12に進み、テンションスイッチのオンオフを判定する。テンションスイッチがオン（閾値荷重以上）のとき、ステップS13でそれが一定時間以上継続しているかを判断する。一定時間以上継続していれば、チャタリングでないと判断してステップS16にジャンプし、出力をオフとする。一定時間以上継続していなければ、チャタリングと判断してステップS14に進む。

【0062】なお、ステップS13でチャタリングでないと判断したとき、直接ステップS16にジャンプするのではなく、前記Y（又は $\alpha X + Y$ ）の値に、所定値Zを加えた値と、シート荷重計が検出した値を比較し、後者が前者以下となったときに、人間が搭乗していないと判断してステップS16にジャンプし、後者が前者の値を超えている場合には、ステップS14（又はステップS15）に進むようにしてもよい。

【0063】ステップS14では、シート荷重により搭乗者が大人か子供かの判断を行う。すなわち荷重センサーから入力されたシート荷重が、閾値以上であるかどうか判断する。この閾値は、小柄な大人が乗ったときのシート荷重と、チャイルドシート等の補助具上に子供が乗せられたときの最大荷重の間の適当な荷重Yにセットされ、シートとシートベルトの形式により異なるが、おおむね30kgf～35kgf（または30kgf～38kgf）の間の値である。なお、前述のように、これにテンションスイッチの閾値（第1閾値）Xに荷重変換係数 $\alpha$ を掛けたものを加え、 $\alpha X + Y$ を閾値（第2閾値）とすることもできる。シート荷重が閾値以下であるとき、乗っているのは子供であるとしてステップS16に進み出力をオフとする。閾値を超えるときは乗っているのは大人であるとして、ステップS15に進み出力をオンとする。

【0064】図6は、乗員状態判断部の動作の他の例を示すフローチャートである。このルーチンは、一定時間間隔で起動されている。まず、ステップS21でバックルスイッチのオンオフを調べる。そして、バックルスイッチがオフの（バックルが離れている）とき、テンションスイッチの作動を無視してステップS24に進み、シート荷重の閾値を変更する。すなわち、前述のように閾値が $W = \alpha X + Y$ とされているときは、 $W = Y$ に切り替えた上で、ステップS25に進む。もともと、このような $\alpha X$ の補正がなされていないときは、何も行わないで次に進む。

【0065】バックルスイッチがオンのとき、ステップS22に進み、テンションスイッチのオンオフを判定する。テンションスイッチがオン（閾値荷重以上）のとき、ステップS23でそれが一定時間以上継続している

のかを判断する。一定時間以上継続していれば、チャタリングでないと判断してステップS27にジャンプし、出力をオフとする。一定時間以上継続していなければ、チャタリングと判断してステップS25に進む。

【0066】ステップS25では、シート荷重により搭乗者が大人か子供かの判断を行う。すなわち荷重センサーから入力されたシート荷重が、閾値以上であるかどうか判断する。シート荷重が閾値以下であるとき、乗っているのは子供であるとしてステップS27に進み出力をオフとする。閾値を超えるときは乗っているのは大人であるとして、ステップS26に進み出力をオンとする。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明における請求項1に係る発明、請求項2に係る発明においては、チャイルドシートが積載されている場合にも、確実に乗員が子供であることを検出することができ、作動モードを変更することができる。

【0068】請求項3に係る発明においては、シートスイッチが作動するテンションを適当な値にセットすることができる。

【0069】請求項4に係る発明においては、荷重センサーを乗員センサーとして使用しているので、乗員が大人か子供かを確実に検出することができる。

【0070】請求項5に係る発明においては、チャイルドシートが積載されている場合でも、確実に乗員が大人か子供かを検知し、それに対応する作動モードとすることができる。

【0071】請求項6に係る発明においては、シートベルトテンションのシート荷重計への影響を考慮しているので、より正確な判断ができる。

【0072】請求項7に係る発明においては、テンションスイッチが第1の状態であるときにも、乗員センサーの出力を判定条件に加えているので、より正確な判断ができる。

【0073】請求項8に係る発明においては、テンションセンサーが第1の状態であるときは、乗員センサーである荷重センサーの検出荷重が（Y+Z）以下になったときに、初めて、作動モードを定常の作動モードとは異なった作動モードとするようにしているので、シートに人間が着座していないことをより正確に検出することができる。

【0074】請求項9に係る発明においては、チャタリングによる誤検出を防止できるので、テンションスイッチがチャタリングしている場合にも、正確な判断ができる。

【0075】請求項10にかかる発明においては、チャタリングが発生した場合は、乗員センサーの出力で乗員の判断ができるので、このような場合でもある程度の信頼性のある判断が可能である。

【0076】請求項11にかかる発明においては、シー

トバックルスイッチが、シートベルトが固定されていないことを検出しているとき、シートベルトが使用されていないものと考え、乗員が子供か大人化の判定を乗員センサーのみで行うので、ある程度の信頼性のある判定ができる。

【0077】請求項12に係る発明においては、シートバックルスイッチがオフのとき、テンションスイッチが第2の状態であるとみなした上で、前記第6の手段における計算式のうち、 $\alpha X$ を強制的に0とし、シート荷重計の値のみによって判断を行うので、シートベルトが固定されていないときでも、正確な判断が可能となる。

【0078】請求項13に係る発明においては、テンションスイッチの異常を乗員に報知することができる。

【0079】請求項14にかかる発明においては、テンションスイッチの配線がショートしたり断線したりしているとき、乗員が子供か大人化の判定を乗員センサーのみで行うので、ある程度の信頼性のある判定ができる。

【0080】請求項15に係る発明においては、テンションスイッチの異常を、乗員に報知することができる。

【0081】請求項16に係る発明においては、シートベルトにかかるテンションと関係のある荷重を検出し、それに基づいてスイッチの状態を決めているので、作動を正確にできる他、スイッチの状態の変化点を容易に変更することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】人間が助手席のシートに乗っている4つの状態を示す図である。

【図2】テンションスイッチの1例の機械構成と電気回路構成の概要である。

【図3】本発明の実施の形態の1例である乗員拘束装置のブロック図である。

【図4】シートとシートベルトの相対関係を示す図である。

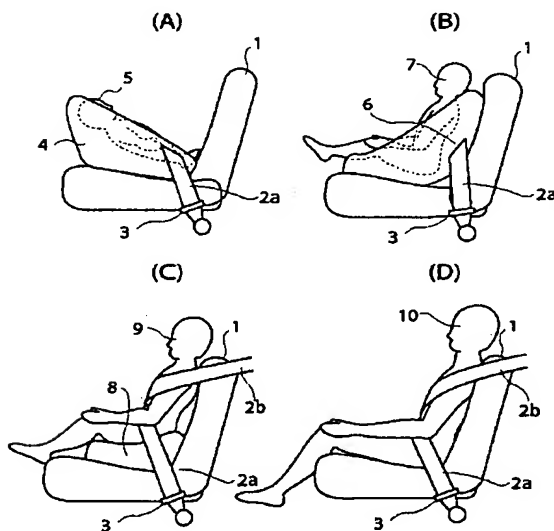
【図5】乗員状態判断部の動作の1例を示すフローチャートである。

【図6】乗員状態判断部の動作の他の例を示すフローチャートである。

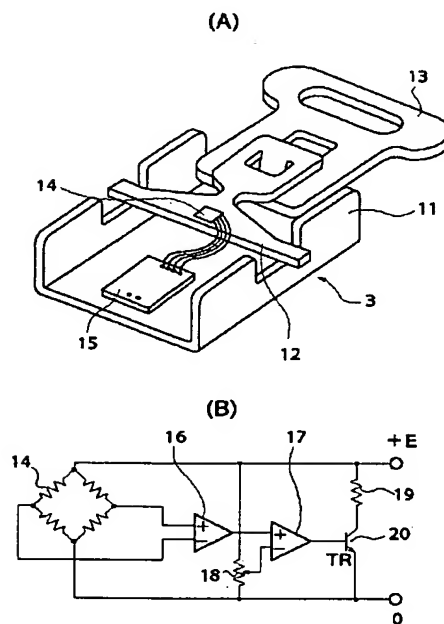
#### 【符号の説明】

1…シート、2…シートベルト、2a…ラップベルト、2b…ショルダーベルト、3…テンションスイッチ、4…インファントシート、5…乳児、6…チャイルドシート、7幼児、8…ブースターシート、9…子供、10…成人、11…バックル本体、12…ラッチ、13…タンクプレート、14…歪みゲージ、15…回路基板、16…差動増幅器、17…コンパレータ、18…可変抵抗器、19…抵抗器、20…出力トランジスタ、21…重量センサー、22…ラップアウター、a～d…テンションスイッチの設置可能位置

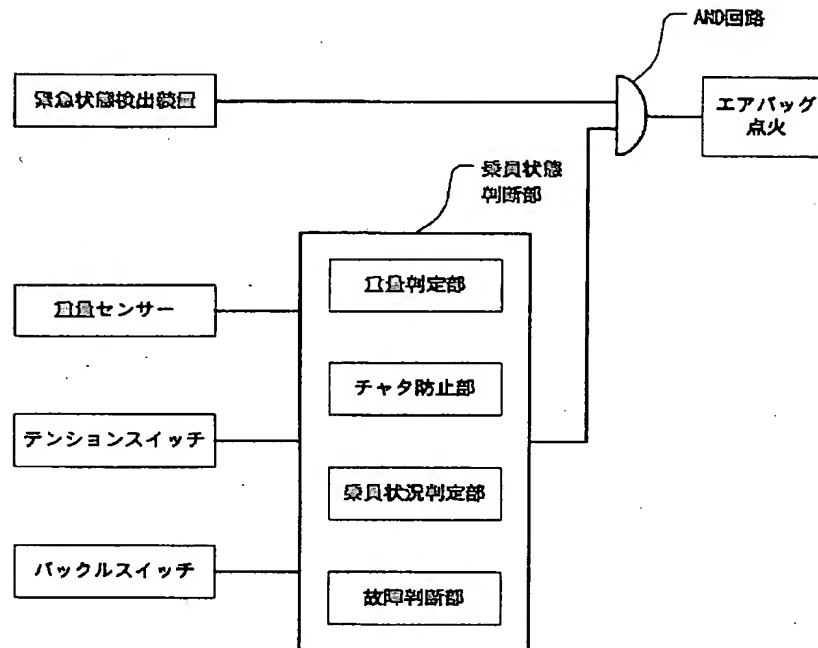
【図1】



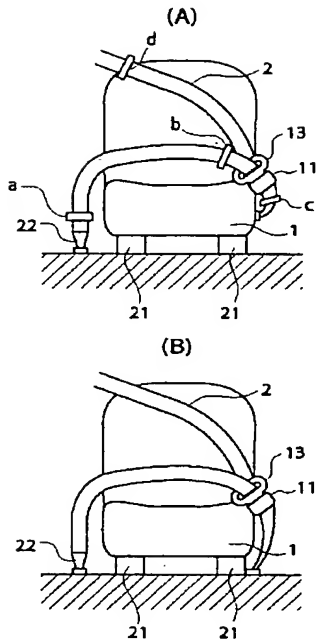
【図2】



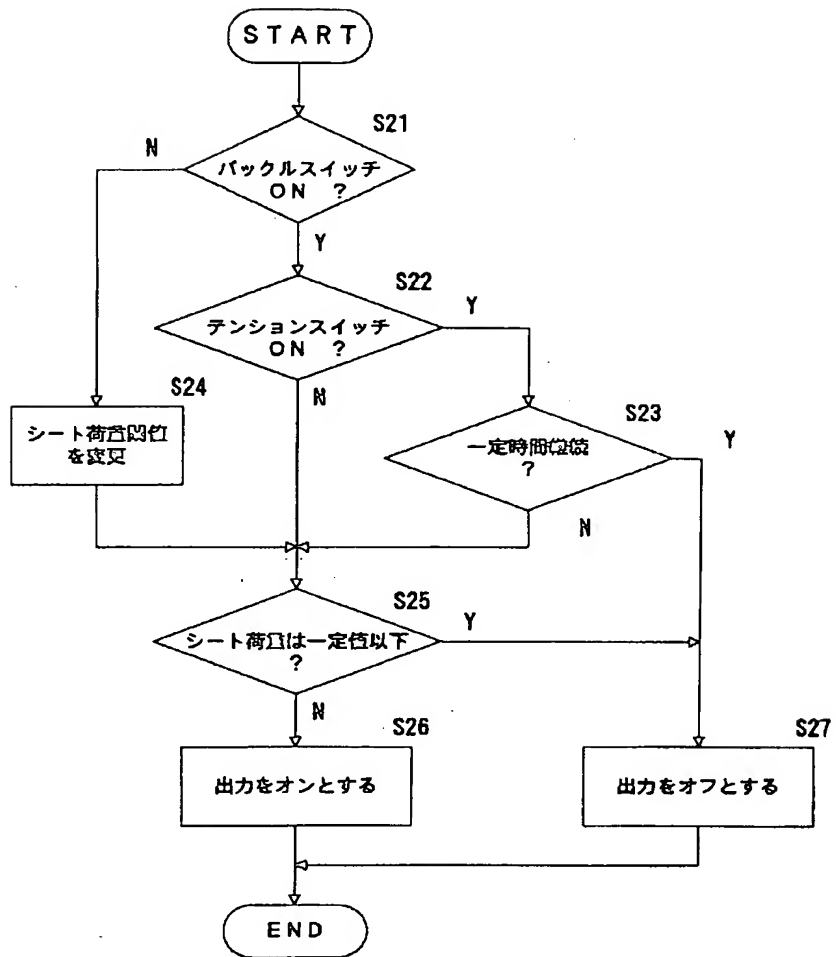
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

